

基底动脉开窗畸形伴基底动脉“蝴蝶翼状”未破裂动脉瘤支架辅助栓塞术 1 例

刘伟¹, 孙祥荣²
(川北医学院, 1. 研究生院; 2. 附属医院神经内科, 四川 南充 637000)

【摘要】基底动脉开窗畸形合并多发动脉瘤临床罕见, 治疗策略尚无共识。本文报告了 1 例因头晕头痛入院, 全脑血管造影(DSA)示基底动脉开窗畸形伴“蝴蝶翼状”未破裂动脉瘤病例。经讨论后行支架辅助弹簧圈栓塞术治疗, 术后造影提示载瘤动脉通畅。术后第 2 天出现嗜睡、呕吐及右侧肢体无力, 考虑围术期缺血或炎性反应, 经调整抗血小板及小剂量激素后改善, 出院时右上肢肌力 3 级、右下肢肌力 4 级, 伴轻度构音障碍, 2 个月随访继续康复。结果提示该术式可行, 但围术期并发症风险高, 需个体化决策并加强监测。

【关键词】基底动脉开窗畸形; 颅内动脉瘤; 多发; 血管内治疗
【中图分类号】R743 **【文献标志码】**B

A case of stent-assisted embolization for unruptured “butterfly-wing” aneurysm of the basilar artery associated with basilar artery fenestration

LIU Wei¹, SUN Xiang-rong²
(1. Graduate School, North Sichuan Medical College; 2. Department of Neurology, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan, China)

【Abstract】Basilar artery fenestration with multiple aneurysms is clinically rare, and treatment strategies remain controversial. This article reports a case of a patient admitted with dizziness and headache, digital subtraction angiography (DSA) revealed a basilar artery fenestration with unruptured “butterfly-wing” aneurysms. After discussion, stent-assisted coil embolization was performed, and postoperative angiography showed patency of the parent artery. On the second postoperative day, the patient developed lethargy, vomiting, and right-sided weakness, which was considered to be related to perioperative ischemia or inflammatory reaction. After adjusting antiplatelet therapy and adding low-dose corticosteroids, her symptoms improved. At discharge, she had right upper limb muscle strength grade 3, right lower limb grade 4, and mild dysarthria. At 2-month follow-up, she continued rehabilitation. This case suggests that the procedure is feasible, but the risk of perioperative complications is high, necessitating individualized decision-making and close monitoring.

【Key words】Basilar artery fenestration; Intracranial aneurysm; Multiple intracranial aneurysms; Endovascular treatment

1 病例资料

患者, 女, 78 岁, 因“发作性头晕伴头痛 1 周余”于 2025 年 4 月 3 日入院。入院时神经系统查体未见明显异常。头颅 CT 平扫及头颈 CTA 检查未见颅内出血, 基底动脉区可见“蝴蝶翼状”突起。术前予口服阿司匹林 0.1 g, 每天 1 次、氯吡格雷 75 mg, 每天 1 次, 行双联抗血小板治疗 5 d。2025 年 4 月 8 日, 患者在气管插管全身麻醉下行全脑血管造影及支架辅助动脉瘤弹簧圈栓塞术。术中造影显示基底动脉开窗畸形, 并见基底动脉“蝴蝶翼状”动脉瘤形

成, 双侧动脉瘤大小分别约为 6.8 mm×6.7 mm 和 5.6 mm×4.3 mm, 瘤颈分别约为 5.6 mm 和 5.0 mm。结合病变形态, 经左侧椎动脉路径完成支架辅助双侧动脉瘤弹簧圈致密栓塞, 术中予替罗非班桥接抗血小板治疗。术后即刻造影示载瘤动脉通畅, 术后当日复查头颅 CT 未见明显异常。术后当日患者神志清楚, 四肢活动正常。术后第 2 天, 患者出现嗜睡、呕吐, 随后查体提示右侧肢体肌力明显下降。予停用替罗非班, 桥接阿司匹林联合氯吡格雷继续抗血小板治疗, 并予补液、护胃、维持水电解质平衡等对症处理。其后考虑患者症状可能与围术期

缺血性事件、术区局部炎症反应或支架相关血流动力学改变等因素有关,在继续双联抗血小板治疗基础上辅以小剂量激素静脉治疗后,患者神经系统症状较前改善。由于术后未进一步完善 MRI/MRA 等检查,故未能获得进一步影像学证据以明确术后

神经功能恶化的确切机制。术后 2 个月随访时,患者神志清楚,遗留轻度构音障碍,左侧肢体肌力正常,右上肢肌力 3 级,右下肢肌力 4 级,仍在继续康复治疗中。见图 1。

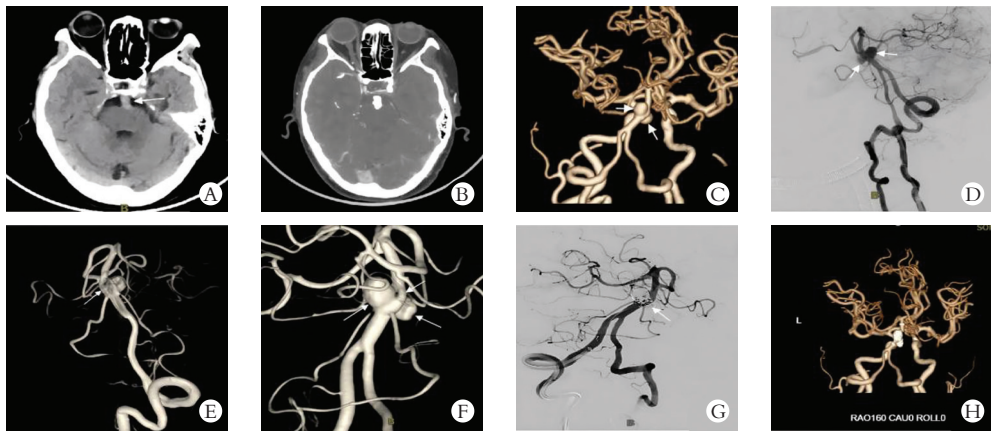


图 1 基底动脉开窗畸形伴基底动脉“蝴蝶翼状”动脉瘤支架辅助栓塞术前、术中、术后影像

A. 患者入院时术前头颅平扫 CT, 箭头处为动脉瘤影;B. 术前端头 CTA 原始图像, 箭头处可见动脉瘤影;C. 术前端头 CTA 重建图像, 箭头处可见基底动脉处动脉瘤形似蝴蝶翼状分布;D. 术中脑血管造影原始图像, 箭头处可见基底动脉处动脉瘤形似蝴蝶翼状分布;E. 术中脑血管造影三维重建图, 箭头处可见基底动脉开窗伴动脉瘤;F. 术中脑血管造影三维重建图, 箭头处可见基底动脉开窗伴动脉瘤, 动脉瘤分布呈蝴蝶翼状;G. 术后造影图, 箭头处可见弹簧圈致密填塞以及支架成功释放, 整个基底动脉及远端血流通畅;H. 患者术后 3 月复查头颈 CTA 三维重建图, 可见动脉瘤未复发, 基底动脉依旧通畅。

2 讨论

椎基底动脉系统的胚胎起源复杂,可能导致广泛的解剖变异。据推测,椎基底动脉系统的开窗可能是由于胚胎发育过程中连接纵向神经动脉的桥动脉未能消退而形成的^[1]。临床上基底动脉开窗畸形较少见,开窗位置多位于椎基底动脉连接处^[2],易误诊为夹层,也有报道^[3]称易误诊为动脉瘤。有相关文献^[4]报道,基底动脉经 CTA 检出率为 2.33%,且基底动脉开窗与后循环动脉瘤的相关性明显高于无基底动脉开窗者。颅内动脉瘤是颅内动脉壁的持续性、局部扩张,患病率约为 3%,血流动力改变或许是其产生的原因之一^[5]。基底动脉开窗处存在血流动力改变,越靠近开窗处,血流湍流程度越高,可能越容易形成动脉瘤^[6]。本例中动脉瘤恰好位于开窗两侧,且呈向两侧膨出的“蝴蝶翼状”,直观反映了双干血流在汇合前分别冲击侧壁的力学效应。

对于部分颅内动脉瘤,血管内治疗具有微创、术后恢复较快及部分围手术期并发症较少等优势,但具体术式选择仍需结合动脉瘤部位、形态及患者个体情况综合判断^[7]。我国对于基底动脉开窗畸形伴相关单一动脉瘤(basilar artery fenestration aneurysms, BAFA)血管内治疗术案例较少,而国外相对较多,Styczen 等^[8]收集了 38 例接受不同血管内治

疗的基底动脉开窗伴相关动脉瘤患者,其中 3 例出现并发症,12 例行再手术治疗,认为 BAFA 的血管内治疗术是可行的,且具有良好的安全性,少部分动脉瘤复发需再次手术处理。Korkmaz 等^[9]总结 1993 年至 2019 年 101 例行不同血管内治疗术的 BAFA 患者相关资料,认为不同血管内治疗方式均可获得较高技术成功率,但由于相关病例数有限,目前尚不足以据此认定血流导向技术优于其他血管内治疗方式。以上研究均证实血管内治疗术对于基底动脉开窗伴单一动脉瘤是可行的。

基底动脉开窗畸形伴多发动脉瘤更是罕见,对于相关病例的治疗目前仍是一个难度较大的挑战。Choo 等^[10]报道一例基底动脉开窗伴吻合动脉瘤,经由支架辅助联合弹簧圈栓塞后患者 5 年随访期间状况良好。Dalai 等^[11]报道一例基底动脉开窗伴开窗双侧各有一个动脉瘤,且其中一个动脉瘤已破裂,经弹簧圈栓塞术联合血流导向装置术治疗双侧动脉瘤后患者完全康复出院,出院 6 个月随访脑血管造影证实动脉瘤已完全闭塞,且患者无神经功能缺损。Krings 等^[12]报道 3 例基底动脉开窗伴吻合动脉瘤,每个案例其中较大动脉瘤均已破裂,都只使用单纯弹簧圈栓塞术治疗,并且三个案例共同点是都只治疗了较大一个动脉瘤,另一个动脉瘤要么因瘤颈太宽,要么太小而放弃治疗,但是经治疗后三个患者最终预后都良好。Saatci 等^[13]报道一例基底动脉开

窗伴多发动脉瘤破裂案例,经单纯弹簧圈栓塞双侧动脉瘤后患者完全康复出院,且 1 年随访结果良好。综合以上案例,对于基底动脉开窗伴开窗处多发动脉瘤,目前尚无统一的最优治疗策略,临床上应根据病变形态、瘤颈特征、载瘤动脉关系及围术期风险进行个体化决策。

关于本病例术式选择,血流导向技术在部分复杂未破裂颅内动脉瘤治疗中显示出较好的应用前景,但其并非适用于所有基底动脉开窗相关病变^[14]。结合本例两枚动脉瘤均位于开窗处且瘤颈较宽的形态特点,课题组认为支架辅助弹簧圈栓塞更有利于对两个瘤腔进行直接、可控的栓塞处理,并在瘤颈重建的同时尽可能保留开窗部位正常血流。既往也有类似开窗处采用双支架辅助弹簧圈栓塞获得良好结果的报道^[10]。另一方面,在充分沟通不同治疗方案后,患者经济承受能力亦是本例术式选择时需要综合考虑的现实因素之一。因此,结合本例病变形态、技术适配性及患者实际情况,最终选择支架辅助弹簧圈栓塞具有一定合理性。本例术后出现新发神经功能缺损,提示可能出现围术期并发症。结合术后即刻头颅 CT 未见明显出血,推测其原因可能包括围术期缺血性事件、术区局部炎症反应或支架相关占位效应等。患者在继续双联抗血小板治疗基础上辅以小剂量激素后症状较前改善,提示局部炎症反应或支架相关占位效应可能参与其中。术后新发神经功能缺损患者,应尽可能进一步完善头颅 MRI,有助于识别围术期缺血性病变^[15]。但由于本案例术后未进一步完善 MRI/MRA 等检查,且后续术后 3 个月复查头颅 CT 平扫、CTA 显示受支架及弹簧圈相关伪影影响,虽可见远端基底动脉远端血管通畅,但对脑干实质评估有限,因此缺乏直接影像学证据以明确具体机制,围术期缺血性事件等其他可能尚不能完全排除。对于类似病例,围术期并发症预防同样重要。术前应充分评估开窗部位解剖形态、瘤颈宽度及载瘤动脉与开窗双支关系,规范进行双联抗血小板准备;术中应尽量减少器械反复调整并注意保护脑干相关穿支;术后应严密监测神经功能变化,一旦出现新发神经功能缺损,若无禁忌,应尽早完善 MRI 等进一步影像学评估,以提高病因判断和处理的准确性。

综上,基底动脉开窗伴开窗处“蝴蝶翼状”多发动脉瘤临床罕见,血管内治疗总体可行,但具体术式需根据病变解剖特点和患者个体情况进行选择。

参考文献

[1] Omotoso BR, Harrichandparsad R, Moodley IG, *et al.* Fenes-

tration of the vertebrobasilar junction detected with multidetector computed tomography angiography[J]. *Folia Morphologica*,2022,81(2):510—514.

[2] Tasker AD, Byrne JV. Basilar artery fenestration in association with aneurysms of the posterior cerebral circulation[J]. *Neuroradiology*,1997,39(3):185—189.

[3] Endo H, Ono H, Nakamura H. Small basilar artery fenestration mimicking an aneurysm[J]. *Surgical and Radiologic Anatomy*,2024,47(1):9.

[4] Gao LY, Guo X, Zhou JJ, *et al.* Basilar artery fenestration detected with CT angiography[J]. *European Radiology*,2013,23(10):2861—2867.

[5] Ćmiel-Smorzyk K, Ładziński P, Kaspera W. Biology, physics, and genetics of intracranial aneurysm formation:a review[J]. *Journal of Neurological Surgery Part A, Central European Neurosurgery*,2026,87(2):125—141.

[6] Tong X, Dong J, Zhou G, *et al.* Hemodynamic effects of size and location of basilar artery fenestrations associated to pathological implications [J]. *International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering*,2021,37(9):e3507.

[7] Zhang Z, Liu JY, Xing HS, *et al.* Microsurgical clipping and endovascular intervention for middle cerebral artery aneurysm:a meta-analysis[J]. *Medicine*,2023,102(34):e34956.

[8] Styczen H, Fischer S, Gawlitza M, *et al.* Reconstructive endovascular treatment of basilar artery fenestration aneurysms:a multi-centre experience and literature review[J]. *The Neuroradiology Journal*,2022,35(3):319—328.

[9] Korkmaz M, Çınar C, Nas ÖF, *et al.* Endovascular treatment modalities for basilar artery fenestration aneurysms: experience of two centers and literature review[J]. *Turkish Journal of Medical Sciences*,2021,51(3):1049—1057.

[10] Choo YS, Lee CY. Kissing aneurysms at fenestrated proximal basilar artery: double-barrel stent-assisted coiling using dual closed-cell stents[J]. *Journal of Cerebrovascular and Endovascular Neurosurgery*,2017,19(2):120—124.

[11] Dalai S, Marthathi MB, Datla AV, *et al.* Multiple ruptured aneurysms over basilar artery fenestration: endovascular management[J]. *Cureus*,2022,14(1):e21719.

[12] Krings T, Baccin CE, Alvarez H, *et al.* Segmental unfused basilar artery with kissing aneurysms: report of three cases and literature review [J]. *Acta Neurochirurgica*, 2007, 149 (6): 567—574.

[13] Saatci I, Cekirge HS, Karcaaltincaba M, *et al.* Endovascular treatment of kissing aneurysms at the fenestrated basilar artery. Case report with literature review[J]. *Surgical Neurology*, 2002,58(1):54—58.

[14] McAuliffe W, Wycoco V, Rice H, *et al.* Immediate and mid-term results following treatment of unruptured intracranial aneurysms with the pipeline embolization device [J]. *AJNR American Journal of Neuroradiology*,2012,33(1):164—170.

[15] Habtezghi AB, Ghozy S, Bilgin C, *et al.* DWI-detected ischemic lesions after endovascular treatment for cerebral aneurysms:an updated systematic review and meta-analysis [J]. *AJNR American Journal of Neuroradiology*,2023,44(11):1256—1261.